

# 南極昭和基地ライダーデータを用いたオーロラ活動が Na 層に与える影響に関する統計的研究

戸津亮<sup>1</sup>、津田卓雄<sup>1</sup>、川原琢也<sup>2</sup>、田中良昌<sup>3</sup>、江尻省<sup>3</sup>、西山尚典<sup>3</sup>、中村卓司<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 電気通信大学

<sup>2</sup> 信州大学

<sup>3</sup> 国立極地研究所

## Statistical investigation on Na layer variation related with auroral activity utilizing Na lidar data obtained at Syowa Station, Antarctic

R. Tozu<sup>1</sup>, T. T. Tsuda<sup>1</sup>, T. D. Kawahara<sup>2</sup>, Y. Tanaka<sup>3</sup>, M. K. Ejiri<sup>3</sup>, T. Nishiyama<sup>3</sup>, and T. Nakamura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*The university of Electro-Communications*

<sup>2</sup>*Shinshu University*

<sup>3</sup>*National Institute of Polar Research*

Metallic atom and ion layers, such as Na, K, Fe, and Ca<sup>+</sup> layers, exist in the mesosphere and lower thermosphere (MLT). The height range of the MLT region corresponds to the ionospheric *D* and *E* regions, and in the polar region energetic particles precipitating from the magnetosphere can often penetrate into the *E* region and even into the *D* region. Therefore, the influence of energetic particles on the metallic atom and ion layers is of interest regarding changes in atmospheric composition accompanied by auroral activity or geomagnetic activity.

In this study, we have performed a statistical investigation on the Na layer variation related with geomagnetic activity using Na density data, which were obtained by Na lidar observations from 2000 to 2002 at Syowa Station, Antarctic (69.0°S, 39.6°E). In the analysis, we categorized the Na density data according to *Ap* index and then compared the resulting data sets. Regarding the results, we found a decrease in the Na density at 96-100 km during higher geomagnetic activity. In the presentation, we will show these results, and discuss the local-time characteristics of the observed Na density decrease.

中間圏・下部熱圏（MLT）領域には流星由来の金属原子、金属イオン（Na, K, Fe, Ca<sup>+</sup> など）が分布しており、金属層と呼ばれている。極域へと降り注ぐ磁気圏からのオーロラ高エネルギー粒子は、MLT 領域の高度範囲（電離圏 *D*, *E* 領域に相当）へと侵入し得ることが知られているが、高エネルギー粒子が金属層にあたえる影響についてはあまりよく知られていない。

高エネルギー粒子が極域の Na 層に与える影響に関する先行研究として、複数の事例研究より、“Na 密度増加説” と “Na 密度減少説” という相反する説が提案されている状況にあったが、低軌道人工衛星によるグローバル Na データの最新の統計解析では、オーロラ活動の活発化に伴って極域では Na 密度が減少する傾向にあることが報告されている。

本研究では、南極昭和基地（69.0°S, 39.6°E）で 2000-2002 年に実施された Na ライダー観測キャンペーン時に取得された全 245 日分の Na 密度データを用いた統計的解析から、オーロラ活動が Na 層に与える影響について調査する。オーロラ活動の指標として *Ap* 指数を用い、Na 密度のデータセットを活発時と静穏時に分類し、それぞれの中央値を算出して両者を比較した。その結果、高度 96-100 km では活発時の Na 密度の中央値は静穏時と比べて低い傾向にあることが判明した。この結果はオーロラ活動の活発化に伴い、Na 密度の減少が起こっていることを示唆する結果であると考えられる。また、Na 密度の減少量のローカルタイム変化に着目すると、夕方付近と比べて深夜付近に減少量が大きくなる傾向がみられた。この傾向は、高エネルギー粒子フラックスが夕方付近よりも深夜から朝方付近に増大する特性と整合的であり、高エネルギー粒子フラックスの増大量が Na 密度の減少量に寄与している可能性がある。本発表では以上の結果について紹介することを予定している。